

SULIT



**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI
KEMENTERIAN PENGAJIAN TINGGI**

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI I : 2022 / 2023

BEU50163: SIGNAL AND SYSTEM

TARIKH : 12 JANUARI 2023

MASA : 8.30 AM – 11.30 AM (3 JAM)

Kertas ini mengandungi **LAPAN (8)** halaman bercetak.

Bahagian A: Struktur (3 soalan)

Bahagian B: Esei (2 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan: Formula

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

SECTION A: 60 MARKS**BAHAGIAN A: 60 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **THREE (3)** structured questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi **TIGA (3)** soalan berstruktur. Jawab **SEMUA** soalan.

QUESTION 1**SOALAN 1**

- CLO1 (a) Unit impulse function is one of the common basic signals used to represent
C2 continuous-time signals. Express the unit impulse function with the aid of a signal diagram.

Rangkap dedenyut unit ialah salah satu isyarat asas yang biasa digunakan untuk mewakili isyarat masa berterusan. Nyatakan rangkap dedenyut unit dengan bantuan gambar rajah isyarat.

[4 marks]

[4 markah]

- CLO1 (b) Figure A1(b) shows a discrete-time signal $x[n]$. Based on the given signal $x[n]$,
C3 sketch the signals of $x[n + 4]$ and $2x[-n]$.

Rajah A1(b) menunjukkan satu isyarat masa diskrit $x[n]$. Berdasarkan isyarat $x[n]$ yang diberikan, lakarkan isyarat-isyarat bagi $x[n + 4]$ dan $2x[-n]$.

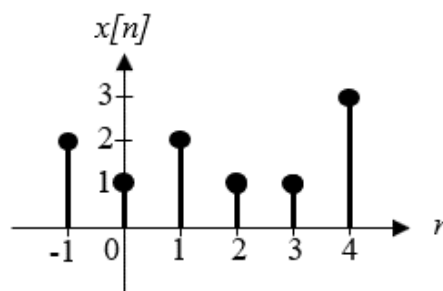


Figure A1(b) / Rajah A1(b)

[6 marks]

[6 markah]

- CLO1 (c) Two continuous-time signals, $x(t)$ and $z(t)$ are shown in Figure A1(c).
C4 Determine the output signals based on the following signal operations.

Dua isyarat masa berterusan, $x(t)$ dan $z(t)$ ditunjukkan dalam Rajah A1(c).

Tentukan isyarat keluaran berdasarkan operasi isyarat berikut:

- i) $y(t) = x(t) + z(t)$
ii) $h(t) = x(-t) \times z(t)$

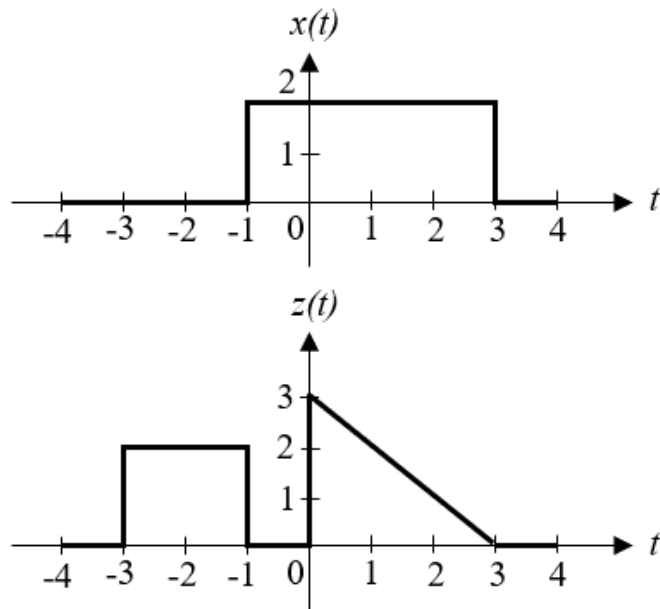


Figure A1(c) / Rajah A1(c)

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1
C2

- (a) Express the output signal, $y(t)$ for the input-output relationship of a linear time-invariant (LTI) system as shown in Figure A2(a).

Ungkapkan isyarat keluaran, $y(t)$ bagi hubungan masukan-keluaran sistem masa tak berubah le lurus seperti ditunjukkan dalam Rajah A2(a).

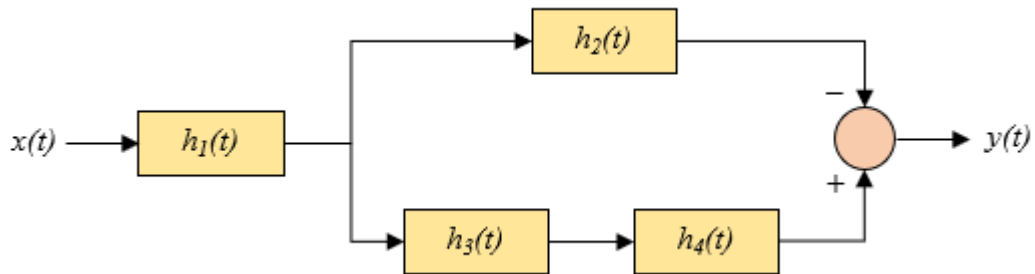


Figure A2(a)/Rajah A2(a)

[4 marks]

[4 markah]

CLO1
C3

- (b) Inverse Laplace transform is an inversion operation of a Laplace transform to obtain a signal in a function of time. Compute the inverse Laplace transform of

$$Y(s) = \frac{s}{s^2+3s+2}.$$

Jelmaan Laplace songsang ialah satu operasi penyongsangan bagi jelmaan Laplace untuk mendapatkan satu isyarat dalam fungsi masa. Kirakan jelmaan

Laplace songsang bagi $Y(s) = \frac{s}{s^2+3s+2}$.

[6 marks]

[6 markah]

CLO1
C4

- (c) Determine the convolution integral, $y(t) = x(t) * h(t)$ for a system with an impulse response, $h(t)$ as shown in Figure A2(c), and an input signal, $x(t) = u(t)$, where $u(t)$ is a unit step function with a value equal to one (1) for time, $t \geq 0$ and zero (0) for time, $t < 0$.

*Tentukan kamiran pelinggaran, $y(t) = x(t) * h(t)$ untuk sistem dengan sambutan dedenyut, $h(t)$ seperti ditunjukkan dalam Rajah A2(c), dan isyarat masukan, $x(t) = u(t)$, yang mana $u(t)$ ialah rangkap langkah unit dengan nilai yang sama dengan satu (1) untuk masa, $t \geq 0$ dan sifar (0) untuk masa, $t < 0$.*

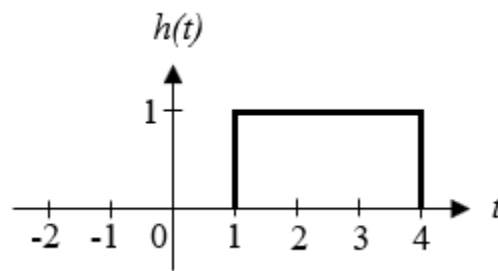


Figure A2(c)/Rajah A2(c)

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

- CLO1 (a) Fourier transform converts the time-domain signals into frequency-domain
C3 representations. Compute the Fourier transform $x(t) = 3te^{-4t}u(t)$.

Jelmaan Fourier menukar isyarat domain masa kepada perwakilan domain frekuensi. Kirakan jelmaan Fourier bagi $x(t) = 3te^{-4t}u(t)$.

[4 marks]

[4 markah]

- CLO1 (b) A discrete-time LTI system is expressed in the equation below. Using the
C4 discrete-time Fourier transform, determine the frequency response $H(\Omega)$ of the system.

Satu sistem LTI masa diskret dinyatakan dalam persamaan di bawah. Dengan menggunakan jelmaan Fourier masa diskret, tentukan sambutan frekuensi $H(\Omega)$ sistem.

$$8y[n - 2] - 6y[n - 1] + y[n] = 2x[n]$$

[6 marks]

[6 markah]

- CLO1 (c) A continuous-time LTI system is described using the equation below. Using the
C5 Fourier transform, evaluate the output signal, $y(t)$ if the input signal is given by $x(t) = e^{-2t}u(t)$.

Satu sistem LTI masa berterusan diterangkan menggunakan persamaan di bawah. Dengan menggunakan jelmaan Fourier, nilaikan isyarat keluaran, $y(t)$ jika isyarat masukan diberikan oleh $x(t) = e^{-2t}u(t)$.

$$\frac{dy(t)}{dt} + 4y(t) = 2x(t)$$

[10 marks]

[10 markah]

SECTION B: 40 MARKS***BAHAGIAN B: 40 MARKAH*****INSTRUCTION:**

This section consists of **TWO (2)** essay questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi DUA (2) soalan esei. Jawab SEMUA soalan.

QUESTION 1***SOALAN 1***

CLO1
C5, SP1,
SP3, SP7

An input signal $x[n]$ and impulse response $h[n]$ of a discrete-time LTI system is represented as the sum of shifted impulse equation below.

Satu isyarat masukan $x[n]$ dan sambutan dedenyut $h[n]$ bagi satu sistem masa diskret LTI diwakili sebagai jumlah bersamaan dedenyut yang dialihkan seperti di bawah.

$$x[n] = \delta[n] + 2\delta[n - 1] - 3\delta[n - 2]$$

$$h[n] = 2\delta[n + 3] + 2\delta[n] + \delta[n - 1]$$

Evaluate the output of the system, $y[n]$ using convolution sum, and support the output $y[n]$ using a graphical representation.

Nilaikan keluaran sistem, $y[n]$ menggunakan penjumlahan pelinggaran, dan sokong keluaran $y[n]$ menggunakan perwakilan grafik.

[20 marks]

[20 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO1 Laplace transform is used to represent the continuous-time signals in the s -domain.
C4, SP1, Analyse the Laplace transform of a signal $x(t)$ as shown in the equation below. By
SP3, SP7 using pole-zero plots in the s -plane, illustrate with proper labelling the Laplace
transform $X(s)$ and its associated region of convergence (ROC).

*Jelmaan Laplace digunakan untuk mewakili isyarat masa berterusan dalam domain- s .
Analisis jelmaan Laplace bagi satu isyarat $x(t)$ seperti yang ditunjukkan dalam
persamaan di bawah. Dengan menggunakan plot kutub-sifar dalam satah- s , lakarkan
dengan pelabelan yang betul jelmaan Laplace $X(s)$ dan kawasan penumpuan (ROC)
yang berkaitan.*

$$x(t) = e^{2t}u(t) + e^{-3t}u(-t)$$

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT

FORMULA FOR BEU50163 SIGNAL AND SYSTEM

LAPLACE TRANSFORM PAIRS

$x(t)$	$X(s)$	ROC
$\delta(t)$	1	All s
$u(t)$	$\frac{1}{s}$	$Re(s) > 0$
$-u(-t)$	$\frac{1}{-s}$	$Re(s) < 0$
$tu(t)$	$\frac{1}{s^2}$	$Re(s) > 0$
$e^{-at}u(t)$	$\frac{1}{s+a}$	$Re(s) > -Re(a)$
$-e^{-at}u(-t)$	$\frac{1}{s+a}$	$Re(s) < -Re(a)$

Z-TRANSFORM PAIRS

$x[n]$	$X(z)$	ROC
$\delta[n]$	1	All z
$u[n]$	$\frac{1}{1-z^{-1}}, \frac{z}{z-1}$	$ z > 1$
$a^n u[n]$	$\frac{1}{1-az^{-1}}, \frac{z}{z-a}$	$ z > a $
$na^n u[n]$	$\frac{az^{-1}}{(1-az^{-1})^2}, \frac{az}{(z-a)^2}$	$ z > a $

CONTINUOUS-TIME FOURIER TRANSFORM PAIRS

$x(t)$	$X(\omega)$
$\delta(t)$	1
$e^{-at}u(t), a > 0$	$\frac{1}{j\omega + a}$
$te^{-at}u(t), a > 0$	$\frac{1}{(j\omega + a)^2}$

DISCRETE-TIME FOURIER TRANSFORM PAIRS

$x[n]$	$X(z)$
$\delta[n]$	1
$a^n u[n], a < 1$	$\frac{1}{1 - ae^{-j\Omega}}$

COMPLEX EXPONENTIAL FOURIER SERIES

$$\int e^{-at} dt = \frac{e^{-at}}{-a}$$